

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 5 月 8 日 (08.05.2003)

PCT

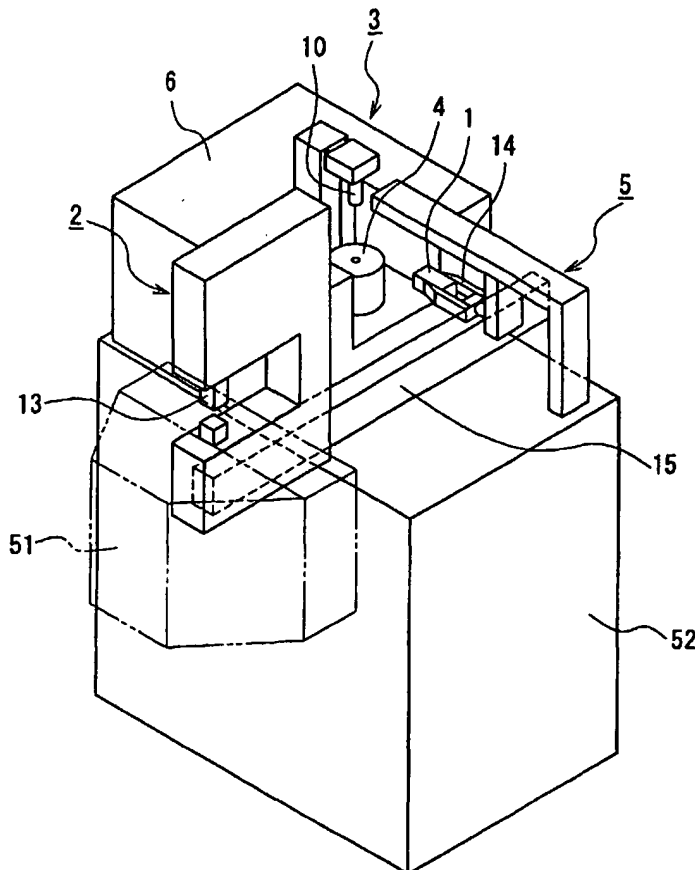
(10) 国際公開番号
WO 03/038412 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G01N 21/35, 21/27 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社松下エコテクノロジーセンター (MATSUSHITA ECO TECHNOLOGY CENTER CO., LTD.) [JP/JP]; 〒673-1447 兵庫県 加東郡 社町佐保50番地 Hyogo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/11171
- (22) 国際出願日: 2002 年 10 月 28 日 (28.10.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岩本 洋 (IWAMOTO, Hiroshi) [JP/JP]; 〒560-0005 大阪府 豊中市 西緑丘3丁目11-26 Osaka (JP). 久角 隆雄 (HISAZUMI, Takao) [JP/JP]; 〒567-0025 大阪府 茨木市 田中町7-37 Osaka (JP). 馬庭 裕二 (MANIWA, Yuji) [JP/JP]; 〒617-0832 京都府 長岡京市 東神足2-14-1-504 Kyoto (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2001-330445
2001 年 10 月 29 日 (29.10.2001) JP

[続葉有]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR IDENTIFYING PLASTIC

(54) 発明の名称: プラスチック識別装置およびプラスチックの識別方法



(57) Abstract: A plastic identifying device, comprising a sampling part (2) for sampling a specimen (1) from identified objects including plastic, an identifying part (3) having a detection part (4) for identifying the type of the plastic included in the specimen (1), and a feed part (5) for feeding the specimen (1) from the sampling part (2) to the detection part (4), whereby the method of identifying the plastic can be realized, and the type of the plastic can be accurately and sequentially identified irrespective of the sizes of the identified objects including the plastic.

[続葉有]

WO 03/038412 A1



(74) 代理人: 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ (IKEUCHI SATO & PARTNER PATENT ATTORNEYS); 〒530-6026 大阪府 大阪市 北区天満橋1丁目8番30号 OAPタワー26階 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, IN, KR, MX, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明のプラスチック識別装置は、プラスチックを含む識別対象物から試験片(1)をサンプリングするサンプリング部(2)と、試験片(1)に含まれるプラスチックの種類を識別する検出部(4)を備えた識別部(3)と、試験片(1)をサンプリング部(2)から検出部(4)へ供給する供給部(5)とを備えている。この識別装置によれば、本発明のプラスチックの識別方法を実現することが可能であり、プラスチックを含む識別対象物の大きさに関わらず、プラスチックの種類を精度よく、連続して識別することができる。

明 細 書

プラスチック識別装置およびプラスチックの識別方法

技術分野

本発明は、プラスチック識別装置およびプラスチックの識別方法に関する。

背景技術

従来、家庭などから排出された廃棄プラスチックは、焼却処理や埋め立て処理がなされてきた。しかし、焼却処理や埋め立て処理に伴う、地球環境への負荷や埋め立て地の不足などが社会的な問題になってきている。近年、廃棄プラスチックの分別回収やリサイクルに対しての取り組みがなされており、そのためには、廃棄プラスチックの種類を識別することが非常に重要視されている。また、廃棄プラスチックの処理をできるだけ多く行うために、精度よく、連続して識別を行うことが要求されて

きている。

従来、プラスチックの種類を識別する方法としては、例えば、比重を利用した方法や、蛍光X線、近赤外光を利用した方法などがあった。しかし、精度よく、連続的にプラスチックの種類を識別することはこれまで困難であった。例えば、比重を利用して識別する方法は、プラスチック間で比重差がほとんどない場合、識別が難しい。また、近赤外光を利用して識別する方法は、例えば、黒色系のプラスチックの場合、識別が難しい。ところが、家庭から排出される家庭電化製品、例えば、テレビジョン受像機の廃棄プラスチックは黒色系のものが多く、また、表面の塗装や、長期間の使用による表面の劣化、ゴミなどの付着、含有する難

燃剤などにより、これらを精度よく識別することは困難であった。なお、本明細書において、近赤外光とは、波数にしておよそ 4000 cm^{-1} ～ 13000 cm^{-1} 程度の範囲の光を意味している。

また、従来、家庭電化製品、例えば、テレビジョン受像機の筐体に対して直接識別が行われてきた。しかし、近年、テレビジョン受像機の大型化が進み、廃棄される筐体のサイズも大きくなっている。このような大型のプラスチック製品を直接識別することは、作業上難しく、工数も必要である。また、リサイクル工場の連続処理ラインへの導入が困難であり、識別に必要な装置も大型化が余儀なくされる。

10

発明の開示

このような状況に鑑み、本発明は、プラスチックを含む識別対象物の大きさに関わらず、プラスチックの種類を精度よく、連続して識別することが可能なプラスチック識別装置とプラスチックの識別方法とを提供することを目的とする。

15

上記目的を達成するため、本発明のプラスチック識別装置は、プラスチックを含む識別対象物から試験片をサンプリングするサンプリング部と、前記試験片に含まれる前記プラスチックの種類を識別する検出部を備える識別部と、前記試験片を前記サンプリング部から前記検出部へ供給する供給部とを備えている。

20

上記プラスチック識別装置において、前記検出部が、所定の波数の赤外線の前記試験片に入射し、かつ、前記試験片において全反射した前記赤外線の強度を検出することで識別を行ってもよい。

上記プラスチック識別装置において、前記試験片を前記検出部に密着させる押圧子をさらに備えていてもよい。

25

上記プラスチック識別装置において、前記検出部をクリーニングする

クリーニング部をさらに備えていてもよい。

上記プラスチック識別装置において、前記サンプリング部が、前記識別対象物から前記試験片を打抜く手段を備えていてもよい。

上記プラスチック識別装置において、前記打抜く手段が、パンチプレスであってもよい。

上記プラスチック識別装置において、前記供給部が、前記サンプリング部によりサンプリングされた前記試験片を保持するチャッキング部を備えていてもよい。

上記プラスチック識別装置において、前記チャッキング部が、前記試験片を保持した状態で、水平方向の回転軸を中心に前記試験片を回転させる回転部を備えていてもよい。

上記プラスチック識別装置において、前記試験片の形状が、略T字型形状または略L字型形状であってもよい。

上記プラスチック識別装置において、前記検出部は、前記試験片の少なくとも2つの面を識別してもよい。

上記プラスチック識別装置において、前記試験片の表面をクリーニングするクリーニング部をさらに備えていてもよい。

上記プラスチック識別装置において、前記試験片の表面を押圧する押圧部をさらに備えていてもよい。

上記プラスチック識別装置において、前記試験片の表面を均一にするための研磨部をさらに備えていてもよい。

また、本発明のプラスチック識別方法は、

(i) プラスチックを含む識別対象物から試験片をサンプリングする工程と、

(ii) サンプリングした前記試験片を、前記試験片に含まれる前記プラスチックの種類を識別する検出部に供給する工程と、

(iii) 前記検出部により、前記試験片に含まれる前記プラスチックの種類を識別する工程とを含んでいる。

上記プラスチックの識別方法において、前記 (iii) の工程が、所定の波数の赤外線を前記試験片に入射し、かつ、前記試験片において全反射した前記赤外線の強度を検出する工程を含んでいてもよい。

上記プラスチックの識別方法において、前記 (iii) の工程が、前記試験片を前記検出部に密着させて行われてもよい。

上記プラスチックの識別方法において、前記 (iii) の工程が、前記検出部上に前記試験片を静置した後に、前記試験片を前記検出部に密着させて行われてもよい。

上記プラスチックの識別方法において、前記 (iii) の工程が、前記試験片の少なくとも2つの面に対して行われてもよい。

図面の簡単な説明

図1は、本発明におけるプラスチック識別装置の例を示す模式図である。

図2は、本発明のプラスチック識別装置における検出部の例を示す断面図である。

図3は、本発明のプラスチック識別装置における、検出部をクリーニングするクリーニング部の例を示す模式図である。

図4Aおよび図4Bは、本発明のプラスチック識別装置におけるチャッキング部の動作例を示す模式図である。

図5は、本発明における試験片の形状例を示す模式図である。

図6は、本発明における試験片の形状例を示す模式図である。

図7は、試験片と検出部との関係の一例を示す断面図である。

図8は、本発明のプラスチック識別装置における、試験片の表面をク

リーニングするクリーニング部の例を示す模式図である。

図 9 は、本発明のプラスチック識別装置における、試験片の表面を押圧する押圧部の例を示す模式図である。

図 10 は、バリを有する試験片の例を示す断面図である。

5 図 11 は、試験片と検出部との関係の一例を示す断面図である。

図 12 は、本発明におけるチャッキング部の動作例を示す断面図である。

図 13 は、試験片と検出部との関係の一例を示す断面図である。

図 14 は、試験片と検出部との関係の一例を示す断面図である。

10

発明を実施するための形態

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。なお、以下の実施の形態において、同一の部分については同一の符号を付し、重複する説明を省略する場合がある。

15 (実施の形態 1)

図 1 は、本発明におけるプラスチック識別装置の一例を示す模式図である。

図 1 に示す例は、プラスチックを含む識別対象物 51 から試験片 1 をサンプリングするサンプリング部 2 と、サンプリングした試験片 1 に含まれるプラスチックの種類を識別する検出部 4 を備えた識別部 3 と、サンプリングした試験片 1 をサンプリング部 2 から検出部 4 に供給する供給部 5 とを備えている。

上記のプラスチック識別装置は、従来のように識別対象物に対して直接識別を行う代わりに、試験片をサンプリングし、サンプリングした上記試験片に対して、含まれるプラスチックの種類の識別を行っている。

25 そのため、識別対象物のサイズが大きい場合でも、識別作業が容易であ

り、装置全体の大きさをよりコンパクトにすることができる。また、識別対象物の形状に関係なく、試験片のサイズおよび形状などを検出部に合わせて最適化することができるため、より精度よく、安定して識別を行うことができ、連続した識別処理にも適している。

- 5 なお、図 1 には、識別対象物 5 1 としてテレビジョン受像機のバックカバーを示しているが、プラスチックを含む限り、識別対象物の形状、材質などは特に限定されない。また、図 1 に示す例では、プラスチック識別装置全体が台座 5 2 の上に配置されているが、台座 5 2 は必ずしも必要ではない。本発明のプラスチック識別装置は任意の場所に配置する
10 ことができる。また、サンプリング部 2、識別部 3、供給部 5 それぞれの相対位置も自由に設定することが可能である。図 1 に示す例のように、サンプリング部 2 と識別部 3 とが隣接している場合、装置がより小型となり、識別処理速度を向上させることができる。

- 識別部 3 としては、試験片 1 に含まれるプラスチックの種類を識別で
15 きる検出部 4 を備えていれば特に限定されない。例えば、図 1 に示すように、検出部 4 と、検出部 4 を制御する制御部 6 とを組み合わせてもよい。

- 検出部 4 としては、試験片 1 に含まれるプラスチックの種類を識別で
きる限り、特に限定されない。例えば、一般的にプラスチックの分析に
20 用いられる方法を利用している検出部であってもよい。上記方法としては、例えば、ラマン分光法、赤外分光法などを用いればよい。

- 検出部 4 が、所定の波数の赤外線を試験片 1 に入射し、かつ、試験片
1 において全反射した上記赤外線の強度を検出する方法を用いる検出部
であってもよい（本明細書において上記方法を、赤外全反射測定法、と
25 する）。この方法を用いた場合、試験片が黒色系のプラスチックを含む場合、難燃剤を含む場合などにも、試験片に含まれるプラスチックの種

類をより精度よく識別することができる。なお、上記所定の波数の赤外線（以下、赤外線、ともいう）とは、波数にして、例えば、 $400\text{ cm}^{-1} \sim 4000\text{ cm}^{-1}$ の範囲の光である（この場合、上記光は、一般的に中赤外線に分類される光である）。

- 5 試験片 1 に含まれるプラスチックの種類を識別する際には、波数を変化させながら赤外線を試験片 1 に入射し、各波数に応じた全反射赤外線の強度（あるいは吸光度）を検出すればよい。または、フーリエ変換赤外分光法（FT-IR 法）を利用して、上記所定の波数に対する全反射赤外線の強度（あるいは吸光度）を検出してもよい。例えば、所定のプラスチックに対する波数－強度分布を予め制御部 6 に記憶させておき、
10 上記検出によって得られた波数－強度分布と比較すれば、試験片 1 に含まれるプラスチックの種類の識別を容易に行うことができる。

- 上記の赤外全反射測定法を利用した検出部 4 の一例を、図 2 に示す。図 2 に示す例では、検出部 4 はプリズム 7 を備えている。プリズム 7 によって、所定の波数を有する赤外線 8 が検出孔 9 から試験片 1 に入射される。入射された赤外線 8 は、試験片 1 において全反射し、再びプリズム 7 を透過した後に、その強度が測定される。また、図示していないが、
15 検出部 4 は、赤外線 8 を出射する赤外線源と、試験片 1 において全反射した赤外線 8 の強度を測定する検出器とを備えている。なお、図 2 は断面図であるが、図を見易くするためにハッチを省略する。以降の、図 10 を除く断面図においても同様である。

- 本発明のプラスチック識別装置において、検出部は試験片の少なくとも 2 つの面を識別してもよい。例えば、検出部によって試験片の 1 つの面（例えば、識別対象物の表面に相当する面）の波数－強度分布を検出した後に試験片を回転させ、上記 1 つの面とは別の面（例えば、サンプリング時に初めて露出した面）における波数－強度分布を測定すればよ
25

い。識別対象物の表面に塗装がなされていたり、上記表面が劣化したりしている場合においても、上記識別対象物からサンプリングした試験片の少なくとも2つの面を測定することで、より確実に、試験片に含まれるプラスチックの種類を識別することができる。検出部が、試験片の少なくとも2つの面を測定するためには、例えば、供給部が、後述するチャッキング部を備えればよい。

本発明のプラスチック識別装置において、試験片を検出部に密着させる押圧子をさらに備えていてもよい。例えば、図1の例に示すように、識別部3が押圧子10を備えていてもよい。図2に示すように、検出部4によって試験片1に含まれるプラスチックの種類の識別を行う際に、押圧子10によって試験片1を検出部4（図2に示す例では、赤外線が試験片1に入射される検出孔9）に密着させれば、より確実に試験片1に含まれるプラスチックの種類を識別することができる。なかでも、図2の例に示すように、検出部4が赤外全反射測定法を用いた検出部である場合に効果的である。試験片を検出部に密着することができる限り、押圧子の構造、材料、形状などは特に限定されない。例えば、押圧子に用いる材料としては、金属、ガラスなどを用いればよい。

本発明のプラスチック識別装置において、検出部をクリーニングするクリーニング部をさらに備えていてもよい。図3に、その一例を示す。

図3に示すクリーニング部11は、回転可能なブラシ12を備えている。検出部4をクリーニングする際には、ブラシ12を検出部4に接触させた後に回転させればよい。検出部4におけるクリーニングを行う領域は、必要に応じて自由に設定することができる。例えば、図3に示す例では、ブラシ12を検出孔9に接触させた後に回転させれば、検出部4における検出孔9の近傍をクリーニングすることができる。また、クリーニングを行わない時には、クリーニング部11は、試験片の識別の

邪魔にならないよう所定の位置に待機させておけばよい。クリーニング部 11 は、例えば、識別部 3 が備えていてもよい。

クリーニング部 11 による検出部 4 のクリーニングは、試験片の測定前および測定後の少なくともいずれか一方のタイミングで行えばよい。

- 5 また、クリーニング方法としては、図 3 に示す例のようにブラシを回転させる方法に限定されない。例えば、ブラシを左右に摺動させて検出部をクリーニングしてもよい。また、ブラシを用いる代わりに、エアーを検出部に吹き付けることで検出部のクリーニングを行ってもよい。検出部をクリーニングできる限り、上記クリーニング部の構造、材料、形状
- 10 などは、特に限定されない。例えば、図 3 に示すクリーニング部 11 の場合、ブラシ 12 の材料として布、スポンジなどを用いればよい。

- 検出部に、ほこりや、試験片に付着しているゴミなどが付着した場合、試験片の識別に悪影響を及ぼすおそれがある。検出部をクリーニングするクリーニング部をさらに備えた場合、上記クリーニング部によって
- 15 検出部に付着した汚れなどを取り除くことができる。そのため、より精度よく、安定して、試験片に含まれるプラスチックの種類を識別することができる。

- 本発明のプラスチック識別装置において、サンプリング部としては、識別対象物から試験片をサンプリングできる限り、その構造などは特に
- 20 限定されない。例えば、サンプリング部が識別対象物から試験片を打抜く手段を備えていてもよい。識別対象物から試験片をサンプリングする方法としては、切断など、様々な方法が考えられるが、試験片を打抜く方法を用いれば、より簡便に試験片を得ることができる。

- 上記試験片を打抜く手段としては、例えば、パンチプレスなどを用い
- 25 ればよい。図 1 に示す例では、サンプリング部 2 は、パンチプレス 13 を備えている。

本発明のプラスチック識別装置において、供給部としては、サンプリング部から検出部に試験片を供給できる限り、その構造などは特に限定されない。例えば、図1の例に示すように、供給部5が、サンプリング部2によりサンプリングされた試験片1を保持するチャッキング部14を備えていてもよい。チャッキング部14により検出部4に試験片1を供給すれば、検出部4上に試験片1を毎回ほぼ正確に配置することができるため、より精度よく、安定して、試験片1に含まれるプラスチックの種類を識別することができる。

供給部がチャッキング部を備える場合、上記チャッキング部がサンプリング部で試験片を保持し、そのまま検出部に供給してもよい。また、図1の例に示すように、供給部5が、サンプリング部2からチャッキング部14にまで試験片1を搬送する試験片搬送部15と、チャッキング部14とを備えていてもよい。

図1に示す例では、パンチプレス13で打抜かれた試験片1は、そのまま落下し、試験片搬送部15内に配置された試験片ホルダーに収納される。試験片1を収納した試験片ホルダーが、試験片搬送部15内のガイドレールに沿って移動し、チャッキング部14近傍に到達することによって、試験片1がチャッキング部14に搬送される。その段階でチャッキング部14が何も保持していない場合は、そのままチャッキング部14によって試験片1を検出部4に供給すればよい。チャッキング部14が別の試験片を保持している場合は、試験片搬送部15によって搬送された試験片1をその場で待機させ、チャッキング部14の空きを待って検出部4に供給すればよい。

この場合、1つの試験片を検出部4において識別している間に、別の試験片をサンプリングし、試験片搬送部15によりチャッキング部14近傍にまで搬送しておくことができる。そのため、試験片をサンプリン

グし搬送する工程と、搬送された試験片を検出部に供給して識別を行う工程とを並列して行うことが可能となり、識別処理能力を向上させることができる。そのため、連続した識別作業の実施もより容易となる。

試験片搬送部 15 としては、サンプリング部 2 からチャッキング部 1 4 にまで試験片 1 を搬送することができれば、その構造などは特に限定されない。例えば、ベルト、スライドレール、エアー駆動部品などを用いて試験搬送部を構成すればよい。

また、チャッキング部が、試験片を保持した状態で、水平方向の回転軸を中心に試験片を回転させる回転部を備えていてもよい。この場合、
10 試験片の少なくとも 2 つの面に対する識別をより簡便に行うことができる。このようなチャッキング部の例を図 4 A および図 4 B に示す。

図 4 A および図 4 B に示す例において、チャッキング部 1 4 は、回転部 1 6 とチャック 1 7 とを備えている。回転部 1 6 により、チャック 1 7 は、試験片 1 8 を保持した状態で、水平方向（図 4 A に示す A 軸方向）
15 に垂直な平面方向）の回転軸を中心に回転することができる（即ち、試験片 1 8 が水平方向の回転軸を中心に回転することができる）。回転部 1 6 は、チャック 1 7 が保持する試験片 1 8 を上記のように回転することができる限り、その構造などは特に限定されない。また、チャック 1 7 は、試験片 1 8 を保持することができる限り、その構造などは特に
20 限定されない。

図 4 A および図 4 B に示すチャック 1 7 は、検出部 4 に試験片 1 8 を配置するために、上下方向（図 4 A に示す A 軸方向）に移動できればよい。例えば、回転部 1 6 が上下方向に移動することで、チャッキング部 1 4 全体が上下方向に移動してもよい。この場合、回転部 1 6 としては
25 、チャック 1 7 が保持する試験片 1 8 を上記のように回転することができる、回転部 1 6 自身が上下方向に移動できる限り、その構造などは特に

限定されない。

試験片 18 の少なくとも 2 つの面を識別する工程について、図 4 A および図 4 B を用いて説明する。

まず、図 4 A に示すように、サンプリング部でサンプリングした試験片 18 をチャック 17 で保持し、検出部 4 上に配置する。試験片 18 は略 T 字型形状であるが、このような試験片は、例えば、略 T 字型形状を有する金型を用いて識別対象物をパンチプレスすることにより得ることができる。

試験片 18 の配置後、検出部 4 により、試験片 18 の 1 つの面について、含まれるプラスチックの種類の識別を行う。その際、上述した押圧子によって、試験片 18 を検出部 4 に密着させてもよい。押圧子を用いる場合のチャック 17 の動作に関しては後述する。

上記識別後、試験片 18 を保持するチャック 17 を図 4 A に示す A 軸方向に一度上昇させる。続いて、図 4 B に示すように、回転部 16 によりチャック 17 を（即ち、試験片 18 を）矢印 B の方向に少なくとも 90° 回転させる。上記回転後、チャック 17 を再び A 軸方向に降下させ、試験片 18 における先ほどとは別の面を検出部 4 上に配置し、上記別の面について、含まれるプラスチックの種類の識別を行えばよい。このようにして、試験片 18 の少なくとも 2 つの面に対する識別を、より簡便に行うことができる。なお、試験片を回転させる角度は、上記 90° に限定されず、試験片の形状に応じて自由に設定すればよい。

試験片の形状としては、特に限定されない。例えば、図 4 A および図 4 B に示す略 T 字型形状の試験片 18 や、図 5 に示す略 L 字型形状の試験片 19 であってもよい。この場合、上述した、試験片の少なくとも 2 つの面を識別するための一連の工程内でチャック 17 と検出部 4 の上面とが干渉することがないため、上記一連の工程をよりスムーズに行うこ

とができる。

- 例えば、図 6 に示すように試験片 20 が略矩形状である場合、上記一連の工程内で、チャック 17 と検出部 4 の上面とが干渉を起こす可能性がある。例えば、試験片 20 の 1 つの面に対して検出部 4 による識別を行った後、試験片 20 を保持したチャック 17 を一度上昇させ、回転部 16 によりチャック 17 を（即ち、試験片 20 を）90° 回転させた後、再び検出部 4 上に試験片 20 を配置しようとした場合、そのままでは、図 7 に示すようにチャック 17 と検出部 4 の上面とが干渉する（図 7 に示す斜線部が干渉部分である）。上記干渉は、試験片の回転を 180° とするか、あるいは、回転後に試験片 20 を再配置する際に、一度試験片を持ち替えてチャック 17 を水平状態にすることで解消されるため、試験片 20 の測定は問題なく行うことができる。しかし、試験片が略 T 字型形状または略 L 字型形状の場合、試験片を持ち替えることなく試験片を再配置することができる。そのため、チャッキングミスにより試験片が脱落するなどの可能性を削減することができ、より安定して試験片に含まれるプラスチックの種類の識別を行うことができる。

本発明のプラスチック識別装置において、試験片の表面をクリーニングするクリーニング部をさらに備えていてもよい。図 8 にその一例を示す。

- 図 8 に示す例では、クリーニング部 21 は、回転可能なブラシ 22 を備えている。試験片 1 の表面をクリーニングする際には、ブラシ 22 を試験片 1 に接触するまで下降させ、上記接触後、ブラシ 22 を回転させればよい。なお、試験片 1 の表面をクリーニングすることができれば、クリーニング部 21 の構造、材料、形状などは特に限定されない。例えば、図 8 に示すブラシ 22 の材料としては、布、スポンジなどを用いればよい。

クリーニング部 2 1 は、図 1 に示すサンプリング部 2 から、検出部 4 までの間の任意の位置に配置すればよい。例えば、試験片搬送部 1 5 に配置してもよい。この場合、サンプリング部 2 でサンプリングされた試験片 1 がチャッキング部 1 4 に搬送されるまでの間に、試験片 1 の表面がクリーニングされることになる。また、上記クリーニングは、試験片 1 の搬送を一旦停止し、一旦停止した試験片 1 に対して図 8 に示すブラシ 2 2 を接触させて行ってもよい。また、ブラシ 2 2 の位置を予め決めておき、搬送されている試験片 1 にブラシ 2 2 を接触させることでクリーニングを行ってもよい。なお、図 8 の例のように、ブラシを回転させてクリーニングを行う他に、ブラシを左右に摺動させてクリーニングを行ってもよい。

このようなクリーニング部をさらに備えることで、試験片の表面に付着しているゴミなどの異物を除去することができ、より精度よく、安定して、試験片に含まれるプラスチックの種類の識別を行うことができる。

本発明のプラスチック識別装置において、試験片の表面を押圧する押圧部をさらに備えていてもよい。図 9 にその一例を示す。

図 9 に示す押圧部 2 3 によって試験片 1 の表面を押圧することで、試験片 1 の表面を均一にすることができる。試験片 1 の表面を均一にすることができれば、押圧部 2 3 の構造、材料、形状などは特に限定されない。例えば、押圧部 2 3 の試験片 1 に接触する面には、金属、ガラスなどを用いればよい。

押圧部 2 3 は、図 1 に示すサンプリング部 2 から、検出部 4 までの間の任意の位置に配置すればよい。例えば、試験片搬送部 1 5 に配置すればよい。この場合、サンプリング部 2 でサンプリングされた試験片 1 がチャッキング部 1 4 に搬送されるまでの間に、試験片 1 の表面が押圧さ

れ、試験片 1 の表面が均一化されることになる。

「表面の均一」について説明する。図 10 に示すように、サンプリング部でサンプリングされた試験片 1 の周囲に、サンプリング方法によってはバリ 25 が発生する場合がある。このように試験片にバリが発生した場合、識別のため試験片を検出部上に配置する際に、図 11 に示すように、バリ 25 により試験片 1 が検出部 4 に密着できない可能性がある。押圧子 9 により、試験片 1 を検出部 4 に押圧した場合においても同様である。試験片 1 が検出部 4 に密着できない場合、試験片 1 に含まれるプラスチックの識別精度に悪影響が及ぶ可能性がある。そのため、試験片としては、バリの様な突起部の存在が最小限であり、その表面ができる限り均一化されていることがより好ましい。

プラスチック識別装置が、図 9 に示すような押圧部 23 を備えた場合、試験片のバリを最小限にすることができるため、より精度よく、安定して、試験片に含まれるプラスチックの種類の識別を行うことができる。なお、図 11 には、検出部 4 の例として、図 2 に示した、赤外全反射測定法を利用した検出部を用いたが、その他の方法を利用した検出部においても同様である。

また、本発明のプラスチック識別装置において、試験片の表面を均一にするための研磨部を備えていてもよい。上述した押圧部を備える場合と同様に、試験片のバリを最小限にすることができるため、より精度よく、安定して、試験片に含まれるプラスチックの種類の識別を行うことができる。

また、本発明のプラスチック識別装置において試験片に含まれるプラスチックの種類の識別を行った後は、その結果に基づいて、試験片をサンプリングした識別対象物を分別すればよい。そのためには、例えば、本発明のプラスチック識別装置の他に、識別対象物分別装置や、プラス

チック識別装置と識別対象物分別装置とをリンクする制御装置を備えればよい。この場合、例えば、次のような手順を行えばよい。

- まず、プラスチック識別装置において、識別対象物から試験片をサンプリングする。次に、試験片に含まれる（即ち、識別対象物に含まれる
- 5 ）プラスチックの種類を、プラスチック識別装置で識別する。この間に、識別対象物を識別対象物分別装置に搬送する。上記識別の結果は、制御装置を通じて識別対象物分別装置に送信され、その結果に基づいて識別対象物が分別される。なお、識別対象物分別装置の構造などは、識別対象物を分別できる限り、特に限定されない。

10 （実施の形態２）

本実施の形態では、本発明におけるプラスチックの識別方法の一例について、図１に示したプラスチック識別装置の例を用いて説明する。

- 本発明のプラスチックの識別方法は、（i）プラスチックを含む識別対象物 5 1 から試験片 1 をサンプリングする工程と、（ii）サンプリングした試験片 1 を、試験片 1 に含まれるプラスチックの種類を識別する
- 15 検出部 4 に供給する工程と、（iii）検出部 4 により、試験片 1 に含まれるプラスチックの種類を識別する工程とを含んでいる。

- このようなプラスチック識別方法では、従来のように識別対象物に対して直接識別を行う代わりに、試験片をサンプリングし、サンプリング
- 20 した上記試験片に対して識別を行っている。そのため、識別対象物のサイズが大きい場合でも、識別作業が容易であり、装置全体の大きさをよりコンパクトにすることができる。また、識別対象物の形状に関係なく、試験片のサイズおよび形状などを検出部に合わせて最適化することができるため、より精度よく、安定して識別を行うことができ、連続した
- 25 識別処理も視野に入れることが可能である。

プラスチックを含む識別対象物 5 1 から試験片 1 をサンプリングする

際には、図 1 に示すように、サンプリング部 2 に識別対象物 5 1 をセットし、パンチプレス 1 3 によって試験片 1 を打抜いて行ってもよい。また、サンプリングした試験片 1 を検出部 4 に供給する際には、まず、サンプリング部 2 からチャッキング部 1 4 まで試験片搬送部 1 5 により試験片 1 を搬送し、次に、搬送された試験片 1 を、チャッキング部 1 4 によって検出部 4 に供給してもよい。なお、以上一連の工程を自動化して行ってもよい。

本発明のプラスチックの識別方法において、検出部によって試験片に含まれるプラスチックの種類の識別を行う際に、所定の波数の赤外線を試験片に入射し、かつ、試験片において全反射した上記赤外線の強度を検出してもよい。この方法（赤外全反射測定法）を用いた場合、試験片が黒色系のプラスチックを含む場合、難燃剤を含む場合などにも、試験片に含まれるプラスチックの種類をより精度よく識別することができる。なお、上記所定の波数の赤外線とは、波数にして、例えば、 $400\text{ cm}^{-1} \sim 4000\text{ cm}^{-1}$ の範囲の光である。この方法を実施するためには、例えば、図 2 に示す、赤外全反射測定法を利用した検出部の例を用いればよい。

本発明のプラスチックの識別方法において、検出部によって試験片に含まれるプラスチックの種類の識別を行う際に、試験片を検出部に密着させて行ってもよい。試験片を検出部に密着させれば、より確実に試験片に含まれるプラスチックの種類を識別することができる。特に、検出部として、上記した赤外全反射測定法を利用した検出部を用いた場合に特に効果的である。試験片を検出部に密着させるためには、例えば、図 1 に示す押圧子 1 0 を用いればよい。

また、試験片を検出部に密着させる場合、検出部上に試験片を静置した後に、試験片と検出部とを密着させてもよい。例えば、上記密着させ

る方法として図 1 に示す押圧子 10 を用いる場合、チャッキング部 14 の動作を、以下に示す動作例（図 12 を用いて説明する）のように行ってもよい。なお、チャッキング部は試験片を保持するチャックを備えているが、説明を容易にするため、図 12 には上記チャックのみを示す。

- 5 また、本明細書において「静置」とは、いずれの手段にも支持されることなく独立して置かれている状態を意味している。上記状態の時間の長短は考慮しない。

- 図 12 に示すように、まず、チャック 17 によって試験片 1 を検出部 4 上に配置した後に、チャック 17 を広げて（図 12 に示す矢印 X の方向に動作させる）試験片 1 を解放し、静置させる。次に、押圧子 10 を
10 図 12 に示す矢印 Y の方向に動作させ、検出部 4 に試験片 1 を密着させる。上記密着させたまま、試験片 1 に含まれるプラスチックの種類の識別を行う。上記識別終了後、押圧子 10 を試験片 1 から分離し、その後、再びチャック 17 により試験片 1 を保持し、検出部 4 から試験片 1 を
15 搬出すればよい。

- このとき、図 13 に示すように、試験片 1 をチャック 17 により保持したまま押圧子 10 により押圧すると、試験片 1 がチャック 17 に対して傾いた状態で検出部 4 に押し付けられる可能性がある。また、図 14 に示すように、さらに、試験片 1 の上面と側面との角度 θ が直角でない
20 場合、試験片 1 が検出部 4 に不均等な圧力で接触したり、検出部 4 と試験片 1 とが密着されないなどの可能性がある。

- このような場合でも、試験片 1 に含まれるプラスチックの種類の識別を行うことは可能である。しかし、上述したように、押圧子によって試験片を押圧する前に、チャックを広げて試験片を解放し、静置した場合
25 、試験片と検出部とをより密着させることができる。そのため、より精度よく、安定して、試験片に含まれるプラスチックの種類の識別を行う

ことができる。なお、図 1 2～図 1 4 では、図 2 に示した、赤外全反射測定法を用いた検出部 4 を示しているが、その他の方法を用いた検出部においても同様である。

5 本発明のプラスチックの識別方法において、試験片の少なくとも 2 つの面に対して識別が行われてもよい。識別対象物の表面に塗装がなされていたり、上記表面が劣化したりしている場合においても、上記識別対象物からサンプリングした試験片の少なくとも 2 つの面を測定することで、より確実に、試験片に含まれるプラスチックの種類を識別することができる。

10 本発明は、その意図および本質的な特徴から逸脱しない限り、他の実施形態に適用しうる。この明細書に開示されている実施形態は、あらゆる点で説明的なものであってこれに限定されない。本発明の範囲は、上記説明ではなく添付したクレームによって示されており、クレームと均等な意味および範囲にあるすべての変更はそれに含まれる。

15

産業上の利用の可能性

以上のように、本発明のプラスチック識別装置およびプラスチックの識別方法によれば、プラスチックを含む識別対象物の大きさに関わらず、プラスチックの種類を精度よく、連続して識別することができる。

20

請 求 の 範 囲

1. プラスチックを含む識別対象物から試験片をサンプリングするサンプリング部と、
- 5 前記試験片に含まれる前記プラスチックの種類を識別する検出部を備えた識別部と、
前記試験片を前記サンプリング部から前記検出部へ供給する供給部とを備えるプラスチック識別装置。
- 10 2. 前記検出部が、所定の波数の赤外線を前記試験片に入射し、かつ、前記試験片において全反射した前記赤外線の強度を検出する請求項 1 に記載のプラスチック識別装置。
3. 前記試験片を前記検出部に密着させる押圧子をさらに備える請求
15 項 1 に記載のプラスチック識別装置。
4. 前記検出部をクリーニングするクリーニング部をさらに備える請求項 1 に記載のプラスチック識別装置。
- 20 5. 前記サンプリング部が、前記識別対象物から前記試験片を打抜く手段を備える請求項 1 に記載のプラスチック識別装置。
6. 前記打抜く手段が、パンチプレスである請求項 5 に記載のプラスチック識別装置。
- 25 7. 前記供給部が、前記サンプリング部によりサンプリングされた前

記試験片を保持するチャッキング部を備える請求項 1 に記載のプラスチック識別装置。

8. 前記チャッキング部が、前記試験片を保持した状態で、水平方向
5 の回転軸を中心に前記試験片を回転させる回転部を備える請求項 7 に記載のプラスチック識別装置。

9. 前記試験片の形状が、略 T 字型形状または略 L 字型形状である請求項 7 に記載のプラスチック識別装置。

10

10. 前記検出部は、前記試験片の少なくとも 2 つの面を識別する請求項 1 に記載のプラスチック識別装置。

11. 前記試験片の表面をクリーニングするクリーニング部をさらに
15 備える請求項 1 に記載のプラスチック識別装置。

12. 前記試験片の表面を押圧する押圧部をさらに備える請求項 1 に記載のプラスチック識別装置。

20 13. 前記試験片の表面を均一にするための研磨部をさらに備える請求項 1 に記載のプラスチック識別装置。

14. (i) プラスチックを含む識別対象物から試験片をサンプリングする工程と、

25 (ii) サンプリングした前記試験片を、前記試験片に含まれる前記プラスチックの種類を識別する検出部に供給する工程と、

(iii) 前記検出部により、前記試験片に含まれる前記プラスチックの種類を識別する工程とを含むプラスチックの識別方法。

15 15. 前記 (iii) の工程が、所定の波数の赤外線を前記試験片に入射し、かつ、前記試験片において全反射した前記赤外線の強度を検出する工程を含む請求項 14 に記載のプラスチックの識別方法。

16. 前記 (iii) の工程が、前記試験片を前記検出部に密着させて行われる請求項 14 に記載のプラスチックの識別方法。

10

17. 前記 (iii) の工程が、前記検出部上に前記試験片を静置した後に、前記試験片を前記検出部に密着させて行われる請求項 16 に記載のプラスチックの識別方法。

15 18. 前記 (iii) の工程が、前記試験片の少なくとも 2 つの面に対して行われる請求項 14 に記載のプラスチックの識別方法。

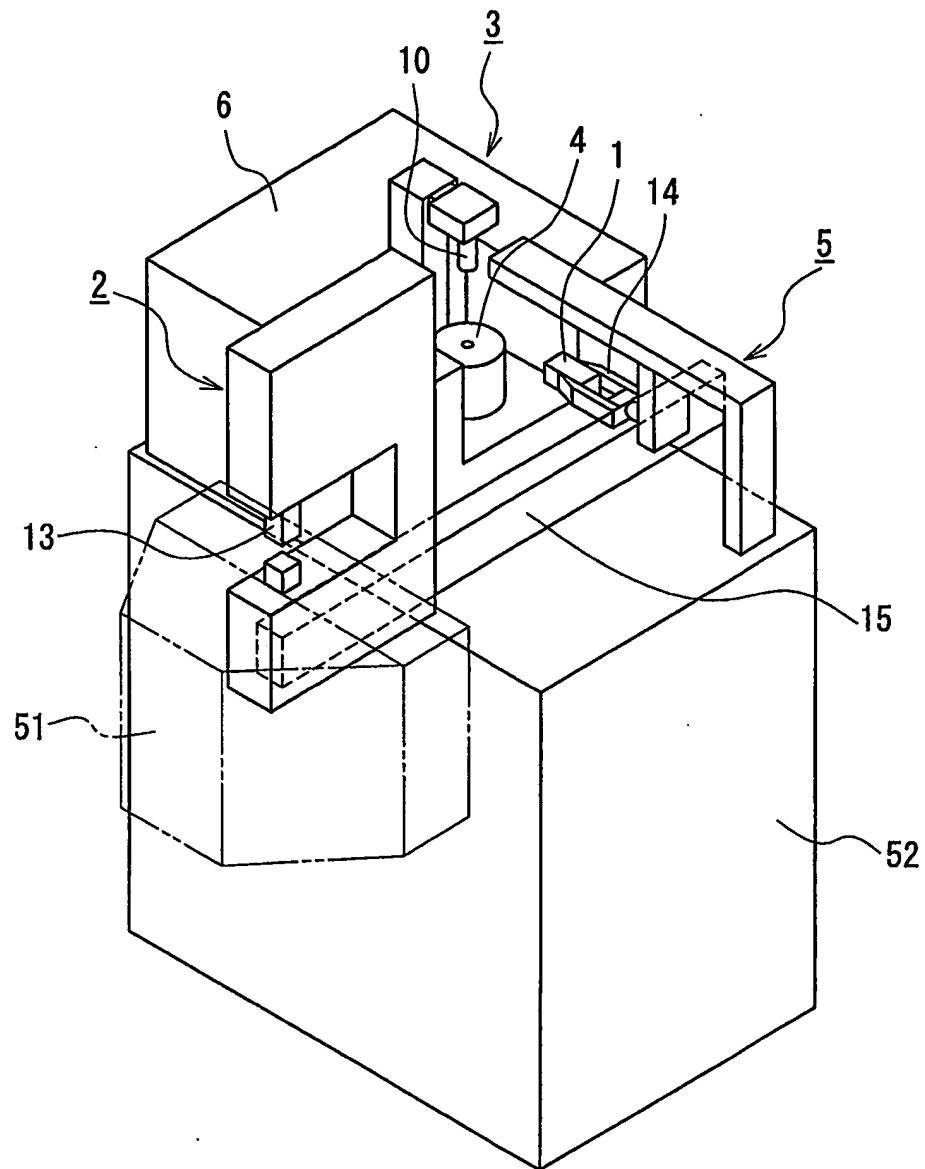


FIG. 1

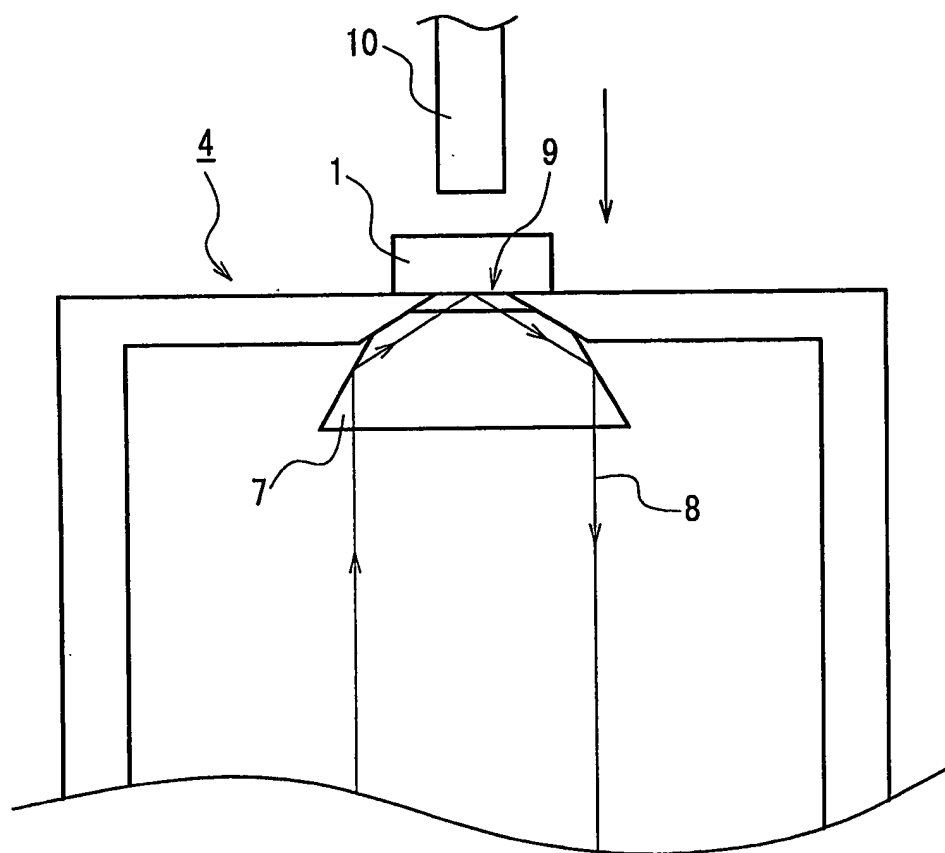


FIG. 2

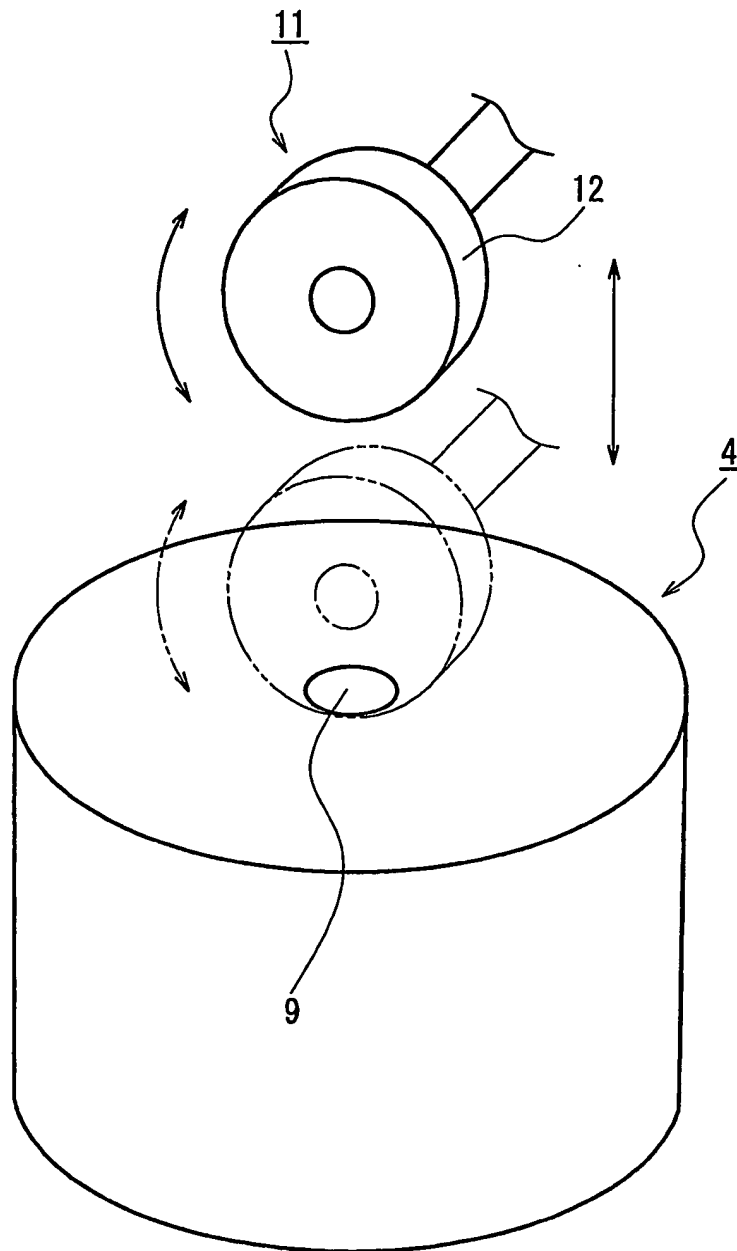


FIG. 3

FIG. 4A

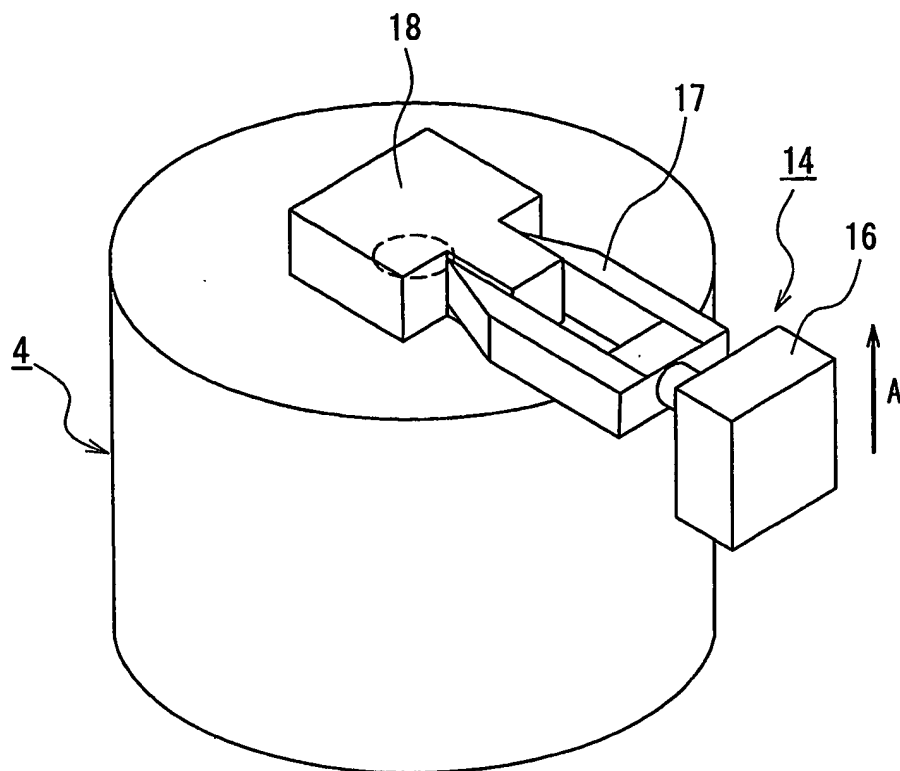
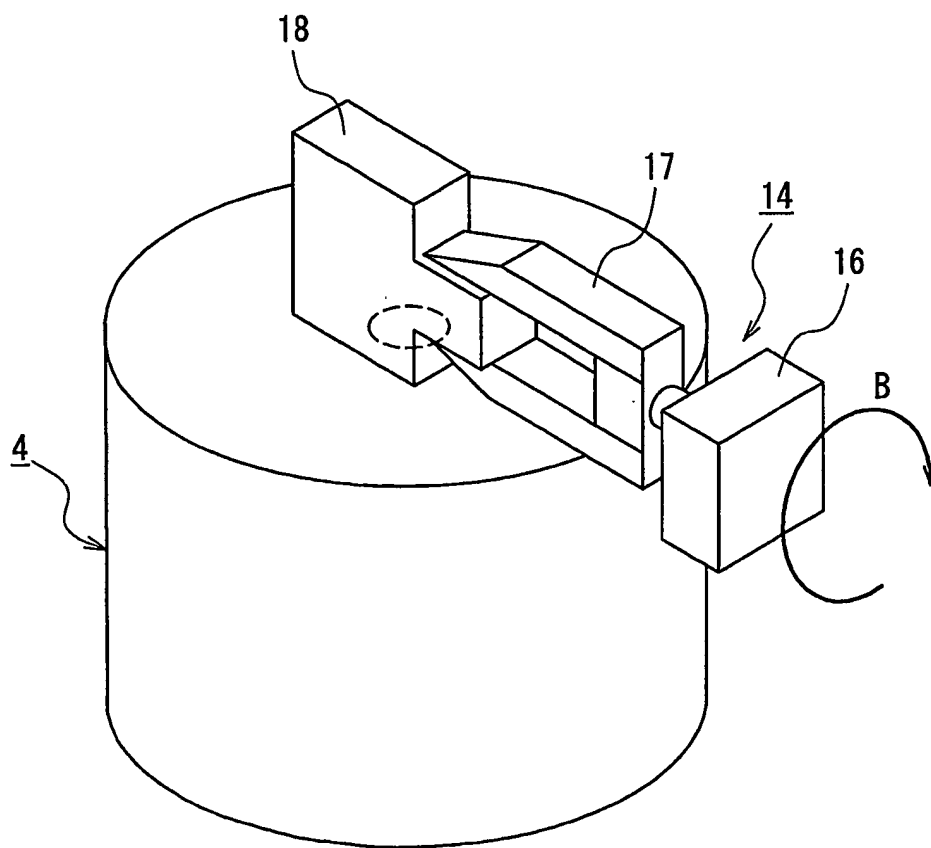


FIG. 4B



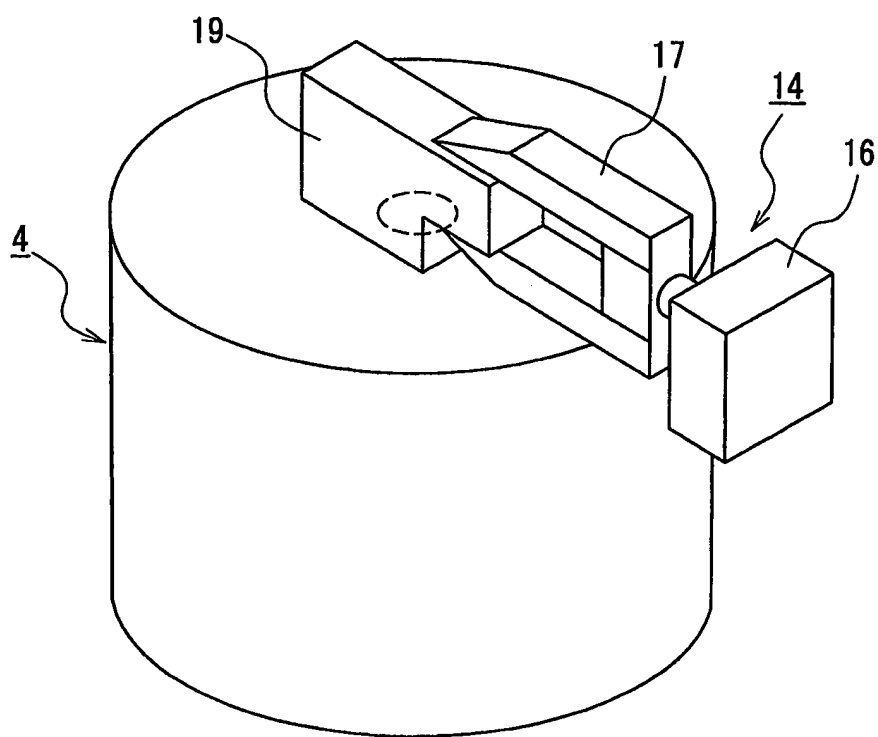


FIG. 5

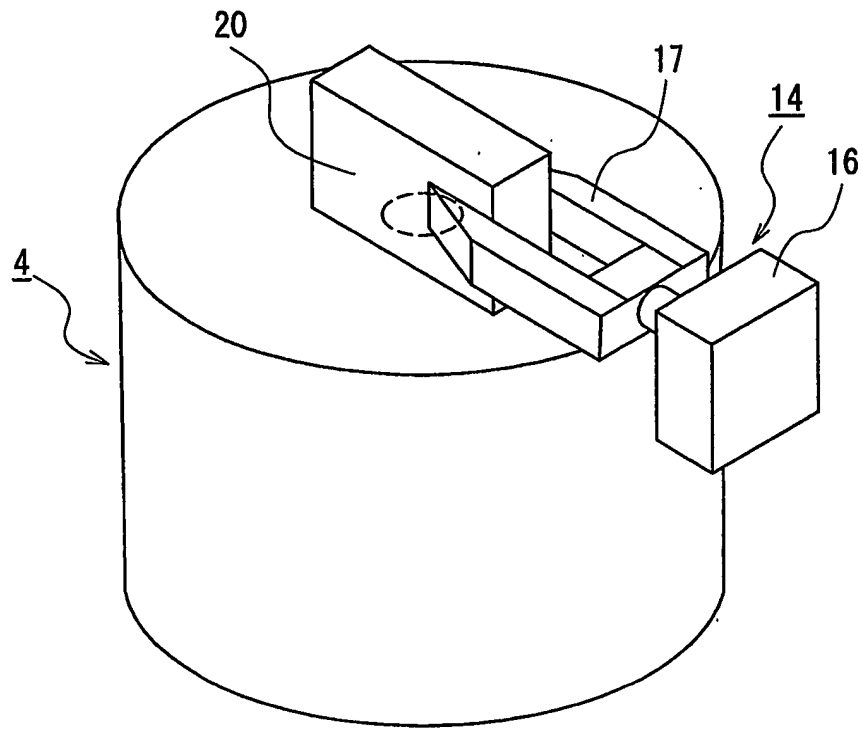


FIG. 6

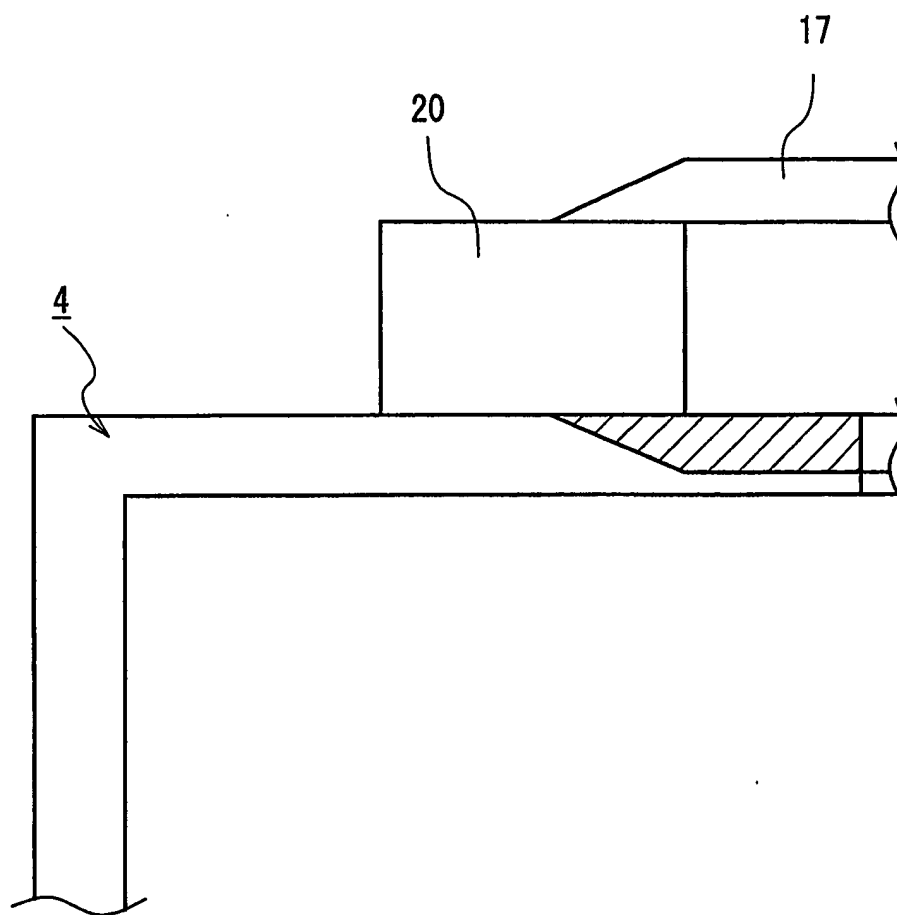


FIG. 7

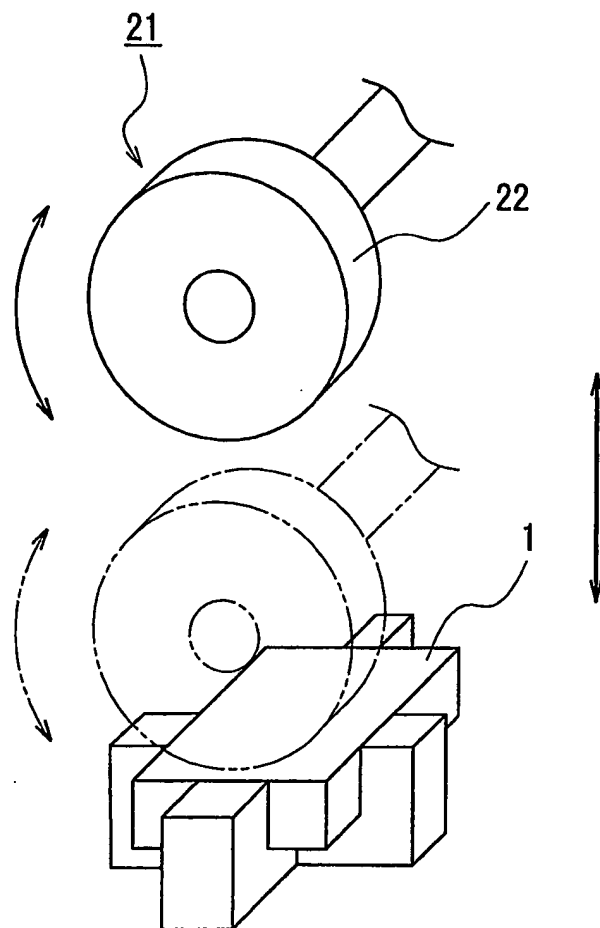


FIG. 8

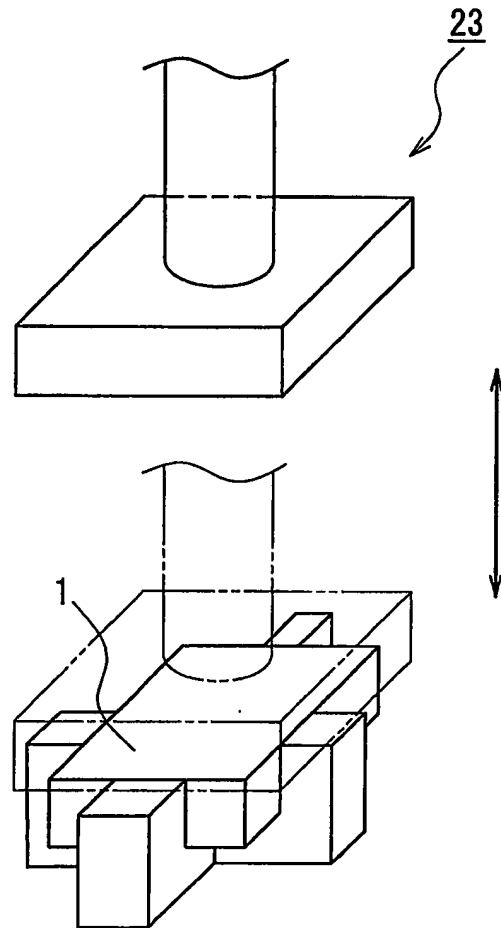


FIG. 9

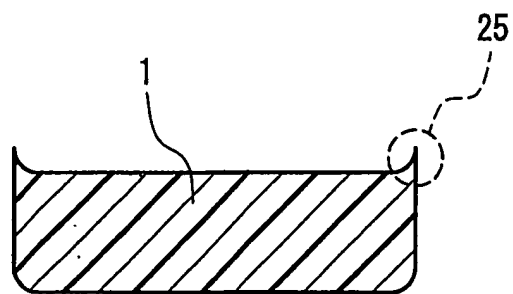


FIG. 10

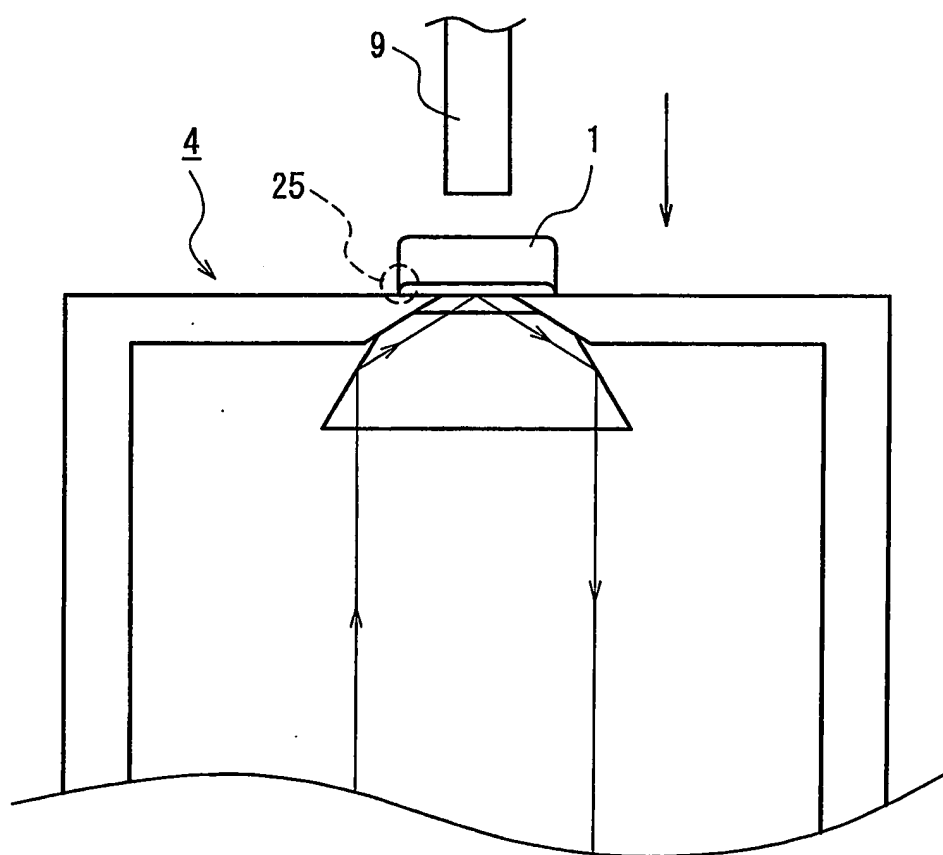


FIG. 11

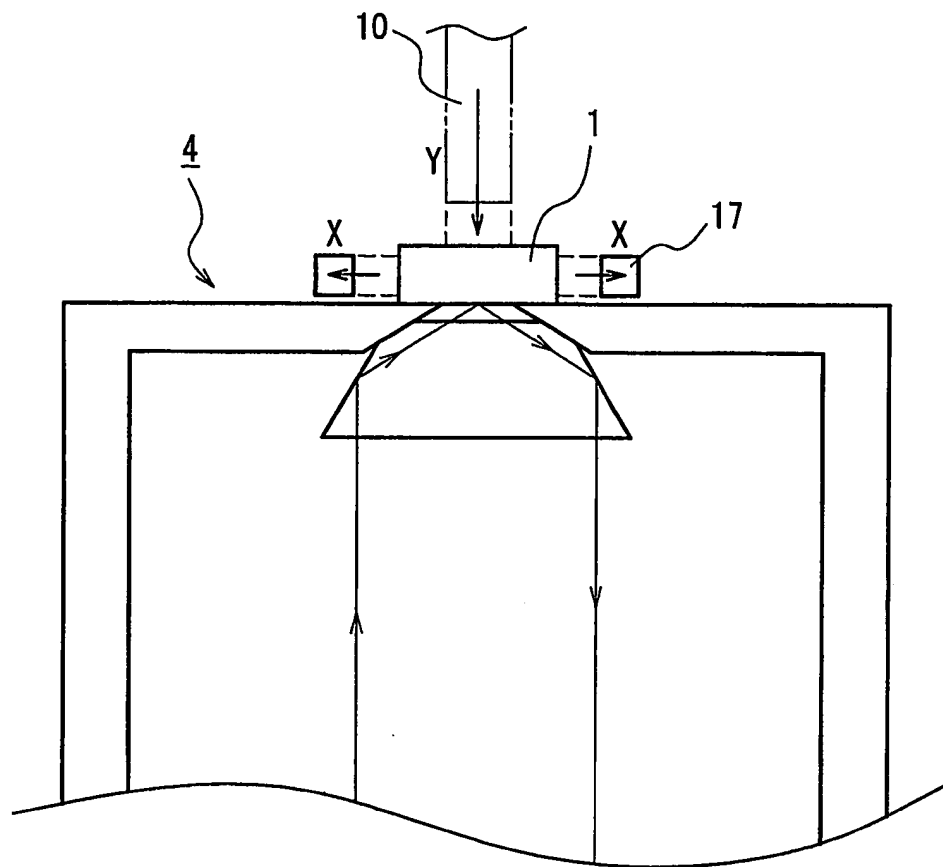


FIG. 12

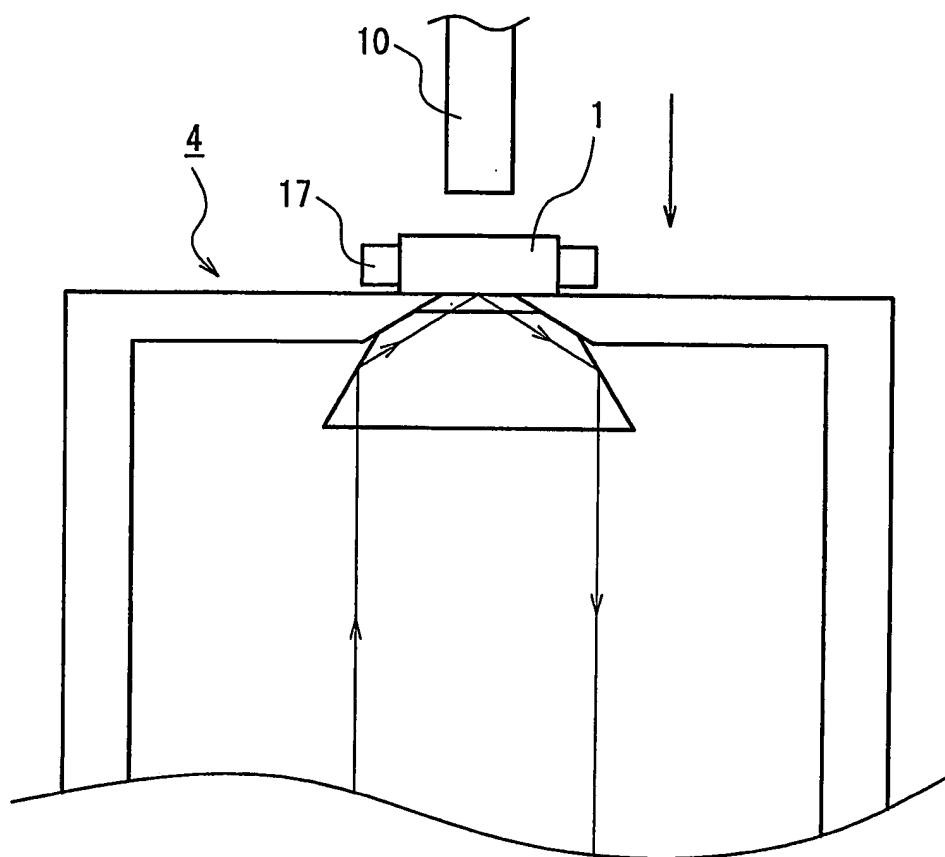


FIG. 13

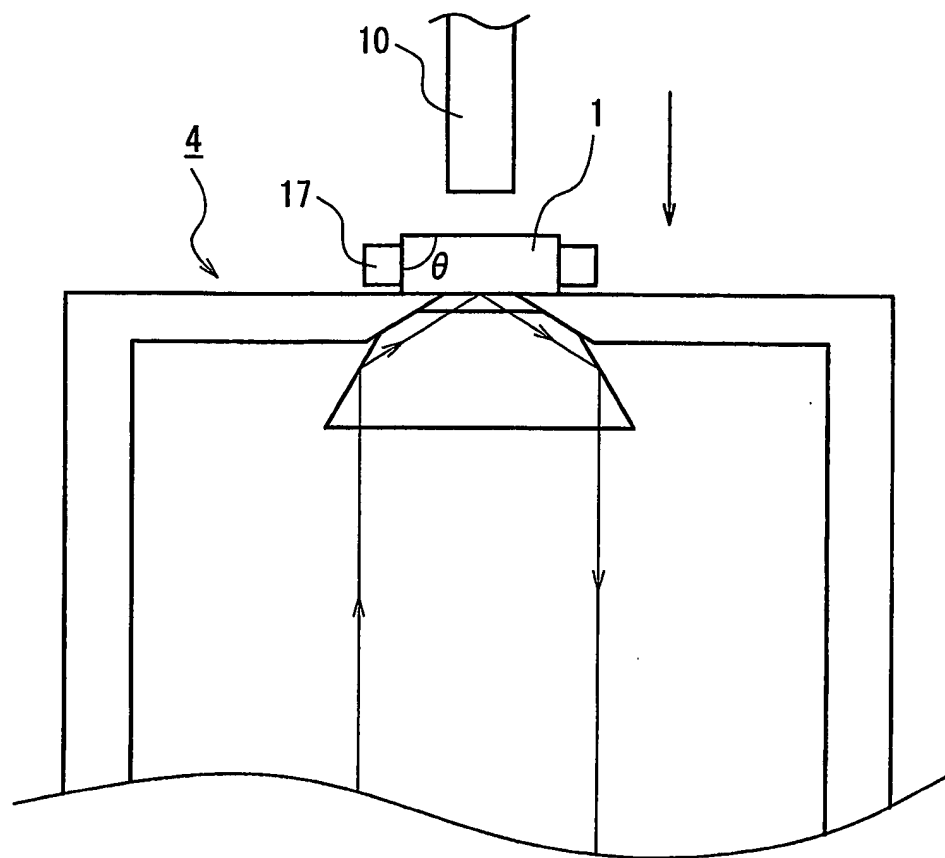


FIG. 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/11171

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G01N21/35, G01N21/27

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G01N21/00-21/01, 21/17-21/64

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI, JOIS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X <u>P, Y</u>	JP 2002-286637 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 03 October, 2002 (03.10.02), Full text (Family: none)	1-3, 5-8, 10, 12, 14-18 <u>4, 11, 13</u>
Y	JP 2000-214084 A (Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), 04 August, 2000 (04.08.00), Full text (Family: none)	1-7, 10-18
Y	JP 2001-194297 A (Advantest Corp.), 19 July, 2001 (19.07.01), Full text (Family: none)	3, 4, 12, 16, 17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
10 January, 2003 (10.01.03)

Date of mailing of the international search report
28 January, 2003 (28.01.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/11171

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 64-6761 A (Shimadzu Corp.), 11 January, 1989 (11.01.89), Full text (Family: none)	5-7
Y	JP 9-138194 A (Toyota Central Research And Development Laboratories, Inc.), 27 May, 1997 (27.05.97), Full text (Family: none)	13
Y	JP 7-239297 A (Shimadzu Corp.), 12 September, 1995 (12.09.95), Full text (Family: none)	4
Y	JP 10-154734 A (Sumitomo Sitix Corp.), 09 June, 1998 (09.06.98), Full text (Family: none)	13
Y	JP 5-273122 A (Kyushu Denshi Kinzoku Kabushiki Kaisha), 22 October, 1993 (22.10.93), Full text (Family: none)	11
A	JP 8-136449 A (Shimadzu Corp.), 31 May, 1996 (31.05.96), Full text (Family: none)	1-18
A	JP 4-348257 A (Toyota Central Research And Development Laboratories, Inc.), 03 December, 1992 (03.12.92), Full text (Family: none)	1-18
Y	JP 2000-186987 A (Toshiba Machine Co., Ltd.), 04 July, 2000 (04.07.00), Full text (Family: none)	1,2,10,14-18
Y	JP 2000-199734 A (Toshiba Machine Co., Ltd.), 18 July, 2000 (18.07.00), Full text (Family: none)	1,2,10,14-18
A	DE 19502134 A1 (MESSER GRIESHEIM GMBH), 01 August, 1996 (01.08.96), Full text & ZA 9600259 A	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/11171

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-122978 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 08 May, 2001 (08.05.01), Full text (Family: none)	1-18
Y	JP 2000-146830 A (Sony Corp.), 26 May, 2000 (26.05.00), Full text (Family: none)	3,12,16,17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G 01 N 21/35, G 01 N 21/27

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G 01 N 21/00-21/01, 21/17-21/64

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)
WPI, JOIS

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, X	JP 2002-286637 A(松下電器産業株式会社), 2002. 10. 03, 全文, (ファミリーなし)	1-3, 5-8, 10, 12, 14-18
P, Y		4, 11, 13
Y	JP 2000-214084 A(旭化成工業株式会社), 2000. 08. 04, 全文, (ファミリーなし)	1-7, 10-18
Y	JP 2001-194297 A(株式会社トバンテス), 2001. 07. 19, 全文, (ファミリーなし)	3, 4, 12, 16, 17
Y	JP 64-6761 A(株式会社島津製作所), 1989. 01. 11, 全文, (ファミリーなし)	5-7
Y	JP 9-138194 A(株式会社豊田中央研究所), 1997. 05. 27, 全文, (ファミリーなし)	13
Y	JP 7-239297 A(株式会社島津製作所), 1995. 09. 12, 全文, (ファミリーなし)	4
Y	JP 10-154734 A(住友シチックス株式会社), 1998. 06. 09, 全文, (ファミリーなし)	13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.01.03

国際調査報告の発送日

28.01.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

樋口 宗彦

2W

9118

電話番号 03-3581-1101 内線 3290

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 5-273122 A(九州電子金属株式会社), 1993. 10. 22, 全文, (ファミリーなし)	11
A	JP 8-136449 A(株式会社島津製作所), 1996. 05. 31, 全文, (ファミリーなし)	1-18
A	JP 4-348257 A(株式会社豊田中央研究所), 1992. 12. 03, 全文, (ファミリーなし)	1-18
Y	JP 2000-186987 A(東芝機械株式会社), 2000. 07. 04, 全文, (ファミリーなし)	1, 2, 10, 14-18
Y	JP 2000-199734 A(東芝機械株式会社), 2000. 07. 18, 全文, (ファミリーなし)	1, 2, 10, 14-18
A	DE 19502134 A1(MESSER GRIESHEIM GMBH), 1996. 08. 01, 全文, & ZA 9600259 A	1-18
A	JP 2001-122978 A(富士写真フイルム株式会社), 2001. 05. 08, 全文, (ファミリーなし)	1-18
Y	JP 2000-146830 A(ソニー株式会社), 2000. 05. 26, 全文, (ファミリーなし)	3, 12, 16, 17

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.